

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Mai 2002 (16.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/38838 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C30B 25/08**,
25/10

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/12067

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Oktober 2001 (18.10.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 55 033.9 7. November 2000 (07.11.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **AIXTRON AG** [DE/DE]; Kackertstrasse 15-17,
52072 Aachen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÄPPELER, Jo-**
hannes [DE/DE]; Zeisigweg 47, 52146 Würselen (DE).
WISCHMEYER, Frank [DE/DE]; Am Rosenhügel
26, 57072 Aachen (DE). **BERGE, Rune** [SE/SE]; c/o
Epigress AB, Scheelevägen 19F, S-22370 Lund (SE).

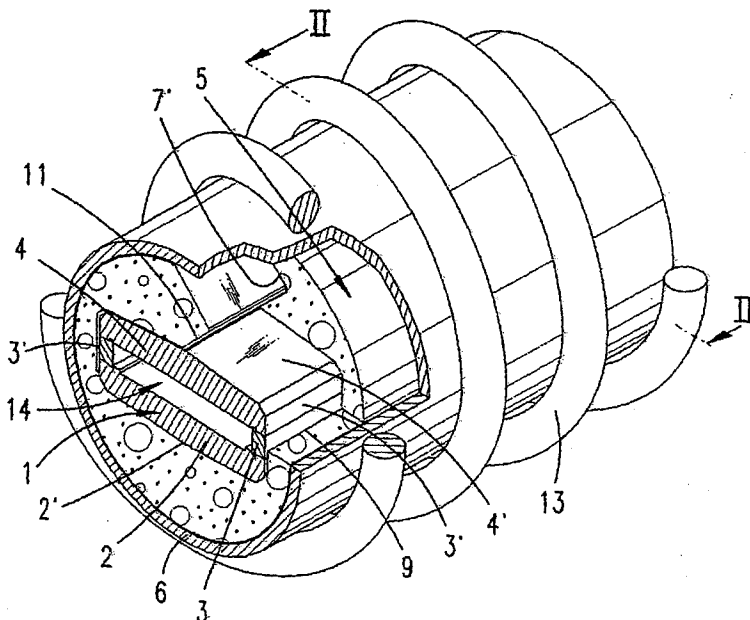
(74) Anwälte: **GRUNDMANN, Dirk** usw.; Rieder & Partner,
Corneliusstrasse 45, 42329 Wuppertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,
SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CVD REACTOR WITH GRAPHITE-FOAM INSULATED, TUBULAR SUSCEPTOR

(54) Bezeichnung: CVD-REAKTOR MIT GRAPHITSCHAUM-ISOLIERTEM, ROHRFÖRMIGEN SUSZEPTOR



(57) Abstract: The invention relates to a device for depositing especially crystalline layers on especially crystalline substrates by means of reaction gases fed to a heated process chamber (14). Said process chamber (14) is formed by the cavity of an especially multi-part graphite tube (1) arranged in a reactor housing that especially comprises quartz walls. Said reactor housing, in the area of the process chamber (14), is enclosed by a high-frequency coil (13) and the space between the reactor housing wall (6) and the graphite tube (1) is filled with a graphite foam sleeve (5). In order to improve heat insulation, the graphite foam sleeve (5) is fully slit. The slot (7) is wider than the maximum thermal elongation of the graphite foam sleeve (5) in the peripheral direction to be expected when the device is heated up to process temperature.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/38838 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden insbesondere kristalliner Schichten auf insbesondere kristallinen Substraten mittels in eine geheizte Prozesskammer (14) eingeleiteter Reaktionsgase, wobei die Prozesskammer (14) die Höhlung eines insbesondere mehrteiligen Grafitrohres (1) ist, welches in einem insbesondere Quarzwände aufweisenden Reaktorgehäuse angeordnet ist, welches Reaktorgehäuse im Bereich der Prozesskammer (14) von einer Hochfrequenz-Spule (13) umgeben ist, wobei der Raum zwischen der Reaktorgehäusewand (6) und dem Grafitrohr (1) von einer Grafitschaum-Manschette (5) ausgefüllt ist, und schlägt zur Erzielung einer verbesserten Wärmeisolierung vor, dass die Grafitschaum-Manschette (5) durchgehend geschlitzt ist, wobei die Weite des Schlitzes (7) grösser ist, als die maximale, beim Aufheizen auf die Prozessstemperatur zur erwartende Längenausdehnung der Grafitschaum-Manschette (5) in Umfangsrichtung.

00001 CVD-Reaktor mit grafitschaum-isoliertem, rohrförmigen

00002 Suszeptor

00003

00004 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden
00005 insbesondere kristalliner Schichten auf insbesondere
00006 kristallinen Substraten mittels in eine geheizte Pro-
00007 zesskammer eingeleiteter Reaktionsgase, wobei die Pro-
00008 zesskammer die Höhlung eines insbesondere mehrteiligen
00009 Grafitrohres ist, welches in einem insbesondere Quarz-
00010 wände aufweisenden Reaktorgehäuse angeordnet ist, wel-
00011 ches Reaktorgehäuse im Bereich der Prozesskammer von
00012 einer Hochfrequenz-Spule umgeben ist, wobei der Raum
00013 zwischen Reaktorgehäusewand und Grafitrohr von einer
00014 Grafitschaum-Manschette ausgefüllt ist.

00015

00016 Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der US
00017 5,879,462 A bekannt. Diese Schrift beschreibt einen
00018 Reaktor, dessen Gehäusewand von einem Quarzrohr gebil-
00019 det ist, um welches eine HF-Spule angeordnet ist. In
00020 dem Bereich, in dem die HF-Spule das Quarzrohr umgibt,
00021 liegt innerhalb des Quarzrohres ein aus Grafit gefertig-
00022 tes Rohr, welches den Suszeptor bildet. Dieses Grafit-
00023 Rohr ist ummantelt von einer Manschette, die aus einem
00024 Grafitschaum besteht. Die Manschette hat eine geringere
00025 Wärmeleitfähigkeit als das Grafitrohr. Das Grafitrohr
00026 wird durch von dem HF-Feld erzeugte Wirbelströme aufge-
00027 heizt. Die Grafitschaum-Manschette dient zu Wärmeisolie-
00028 rung.

00029

00030 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Wärmeiso-
00031 lierung zu verbessern.

00032

00033 Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen
00034 angegebene Erfindung.

00035

00036 Der Anspruch 1 sieht zunächst und im Besonderen vor,
00037 dass die Grafitschaum-Manschette durchgehend, in Längs-
00038 richtung geschlitzt ist, wobei die Weite des Schlitzes
00039 größer ist, als die maximale beim Aufheizen auf die
00040 Prozesstemperatur zu erwartende Längenausdehnung der
00041 Grafitschaum-Manschette in Umfangsrichtung. Die erfin-
00042 dungsgemäße Vorrichtung dient insbesondere zum Abschei-
00043 den von SiC-Schichten und kann auch für die Sublimation
00044 oder das Ausheilen von SiC-Schichten genutzt werden.
00045 Dort liegen die Prozesstemperaturen über 1600°C. Zufol-
00046 ge der geschlitzten Grafitschaum-Manschette ist dort
00047 die Induktion von Wirbelströmen in erheblichen Maße
00048 reduziert. Da der Schlitz sich auch bei den Prozesstem-
00049 peraturen nicht schließt, ist eine parasitäre Aufhei-
00050 zung der der Wärmeisolation dienende Grafitschaum-Man-
00051 schette auch bei den Prozesstemperaturen weitestgehend
00052 unterbunden. Der in der Grafitschaum-Wandung vorgesehen
00053 Längsschlitz erlaubt darüber hinaus eine geringfügige
00054 Ausdehnung der Grafitschaum-Manschette in Umfangsrich-
00055 tung. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung
00056 verläuft der Längsschlitz im Wesentlichen parallel zur
00057 Achse der Grafitschaum-Manschette. Die Richtung des
00058 Schlitzes in Radialrichtung verläuft dabei aber nicht
00059 geradlinig, so dass keine direkte Strahlung von der
00060 Außenwandung des Grafitrohres durch den Schlitz gelan-
00061 gen kann. Bevorzugt besitzt der Schlitz eine V-Form. In
00062 einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass
00063 die Innenwandung der Grafit-Manschette, welche unmittel-
00064 bar dem Schlitz benachbart ist, einen Spaltabstand zur
00065 Außenwandung des Grafitrohres hat. Auch dieser Spaltab-
00066 stand ist größer, als die maximale, beim Aufheizen auf
00067 die Prozesstemperatur zu erwartende Ausdehnung von
00068 Grafitschaum-Manschette und Grafitrohr. Dieser Spalt
00069 bleibt demzufolge auch im heißen Zustand erhalten. Es
00070 bilden sich hier keine temporären Wärmebrücken zwischen

00071 dem Grafitrohr und der Grafitschaum-Manschette. Hier-
00072 durch werden Spannungsüberschläge und Lichtbögen zwi-
00073 schen Grafitrohr und Grafitschaum-Manschette unterbun-
00074 den, die zu lokalen Wärmequellen und einer Materialermü-
00075 dung führen können. In einer bevorzugten Ausgestaltung
00076 besitzt das Grafitrohr einen im Wesentlichen rechtecki-
00077 gen Querschnitt, wobei drei Außenwandungen dieses recht-
00078 eckigen Grafitrohres mit Spaltabstand zur Manschettenin-
00079 nenwandung liegen. Der Schlitz kann dabei derjenigen
00080 Manschetteninnenwandung gegenüberliegen, die in Berüh-
00081 rungskontakt mit dem Grafitrohr steht. Die Spaltweite
00082 bzw. die Schlitzweite kann zwischen 0,5 und 1 mm betra-
00083 gen.

00084

00085 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend
00086 anhand beigefügter Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

00087

00088 Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in per-
00089 spektivischer Darstellung teilweise aufgebro-
00090 chen im Schnitt und

00091

00092 Fig. 2 einen Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1.

00093

00094 Der CVD-Reaktor besitzt ein Quarzrohr 6, welches die
00095 Reaktorwand bildet. Innerhalb des Quarzrohres befindet
00096 sich etwa in dessen Zentrum und sich in Richtung der
00097 Achse des kreiszylinderförmigen Quarzrohres 6 erstrek-
00098 kend ein Grafitrohr 1, welches den Suszeptor bildet.
00099 Das Grafitrohr 1 besteht im Ausführungsbeispiel aus
00100 insgesamt vier Teilen, einem Boden 2, welcher mit sei-
00101 ner nach außen gewölbten Außenwandung 2' in berührender
00102 Anlage an einem Innenwandabschnitt einer Grafitschaum-
00103 Manschette 5 anliegt. Gegenüberliegend zum Boden 2
00104 besitzt das Grafitrohr 1 eine Decke 4, welche mittels
00105 zwei Seiten 3 von der Decke beabstandet gehalten ist.

00106 Auch die Außenwandung der Decke 4 ist nach außen hin
00107 gewölbt.

00108

00109 Die Höhlung, die von dem Boden 2, den Seiten 3 und der
00110 Decke 4 gebildet ist, ist die Prozesskammer 14.

00111

00112 Das Grafitrohr 1 ist von der Reaktorwand 6 beabstandet.

00113 Der Abstandsraum wird von einer Grafitschaum-Manschette

00114 5 ausgefüllt. Die Grafitschaum-Manschette 5 besitzt

00115 eine zentrale Höhlung, die im Wesentlichen die Form der

00116 Außenumrisskontur des Grafitrohres 1 besitzt. Diese

00117 Höhlung ist allerdings größer, so dass nur der Boden

00118 mit seiner Außenwandung 2' in berührender Anlage an der

00119 Innenwandung der Höhlung der Grafitschaum-Manschette 5

00120 anliegt. Die Seitenwände 3' liegen mit einem Spaltab-

00121 stand zu der entsprechenden Innenwandseite 9 der Graf-

00122 itschaum-Manschettenhöhlung. Auch die von der Bodenau-

00123 ßenwand 2' weg gerichtete Deckenwand 4' der Decke 4

00124 liegt mit Abstand zu der ihr gegenüberliegenden Decken-

00125 innenwand 8 der Höhlung.

00126

00127 Etwa in der Mitte der zur Decke 4 gerichteten Innenwand

00128 8 beginnt ein V-förmiger Schlitz, welcher sich durch

00129 die gesamte Grafitschaum-Manschette 5 bis zum Quarzrohr

00130 6 erstreckt. In Längserstreckungsrichtung (Achsrich-

00131 tung) des Grafitrohres 1 bzw. des Quarzrohres 6 ver-

00132 läuft der Schlitz 7 gradlinig. In Radialrichtung, also

00133 in Richtung vom Suszeptor 1 in Richtung Reaktorwand 6

00134 verläuft der Schlitz 7 dagegen ungradlinig. Er bildet

00135 zwei Schlitzabschnitte 7', 7'' aus, welche in einem

00136 Winkel zueinander verlaufen, so dass Strahlung, die von

00137 der Deckenaußenwandung 4' abgestrahlt wird, nicht unmit-

00138 telbar bis zum Quarzrohr 6 dringt.

00139

00140 Die beiden aufeinander zu gerichteten Schlitzwände 11,
00141 12 haben einen Abstand voneinander, der so groß ist,
00142 dass sich die Schlitzwände 11, 12 auch bei der Pro-
00143 zesstemperatur von mehr als 1600°C nicht berühren. Die
00144 Schlitzweite beträgt etwa 0,5 bis 1 mm. Die gleiche
00145 Weite besitzt der Spalt zwischen der Graftirohraußen-
00146 wandung und der Grafitschaum-Manschetteninnenwandung.
00147
00148 Der der Decke 4 zugeordnete Spalt kann etwas schmaler
00149 (1,5 mm) sein, als der den Seiten 4 zugeordnete Spalt
00150 (2 mm).
00151
00152 Alle offenbarten Merkmale sind (für sich) erfindungswe-
00153 sentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit
00154 auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten
00155 Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) voll-
00156 inhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale
00157 dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung
00158 mit aufzunehmen.

00159 Ansprüche

00160

00161 1. Vorrichtung zum Abscheiden insbesondere kristalliner
00162 Schichten auf insbesondere kristallinen Substraten
00163 mittels in eine geheizte Prozesskammer (14) eingeleite-
00164 ter Reaktionsgase, wobei die Prozesskammer (14) die
00165 Höhlung eines insbesondere mehrteiligen Grafitrohres
00166 (1) ist, welches in einem insbesondere Quarzwände auf-
00167 weisenden Reaktorgehäuse angeordnet ist, welches Reak-
00168 torgehäuse im Bereich der Prozesskammer (14) von einer
00169 Hochfrequenz-Spule (13) umgeben ist, wobei der Raum
00170 zwischen der Reaktorgehäusewand (6) und dem Grafitrohr
00171 (1) von einer Grafitschaum-Manschette (5) ausgefüllt
00172 ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Grafitschaum-Man-
00173 schette (5) durchgehend geschlitzt ist, wobei die Weite
00174 des Schlitzes (7) größer ist, als die maximale, beim
00175 Aufheizen auf die Prozesstemperatur zur erwartende
00176 Längsausdehnung der Grafitschaum-Manschette (5) in
00177 Umfangsrichtung.

00178

00179 2. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00180 den Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekenn-
00181 zeichnet, dass der im Wesentlichen parallel zur Längs-
00182 erstreckung (Achsrichtung) der Grafitschaum-Manschette
00183 (5) verlaufende Schlitz (7) in Radialrichtung ungrad-
00184 linig verläuft.

00185

00186 3. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00187 den Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekenn-
00188 zeichnet, dass der Schlitz (7) ein V-Profilform besitzt.

00189

00190 4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00191 den Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekenn-
00192 zeichnet, dass über die gesamte Schlitzlänge der dem
00193 Schlitz (7) benachbarte Manschetten-Innenwandabschnitt

00194 (8) einen Spaltabstand zur Außenwandung (4') des Graf-
00195 itrohres (5) hat, welcher größer ist, als die maximale,
00196 beim Aufheizen auf die Prozesstemperatur zu erwartende
00197 Ausdehnung der Grafitschaum-Manschette (5) und des
00198 Grafitrohres (1).

00199

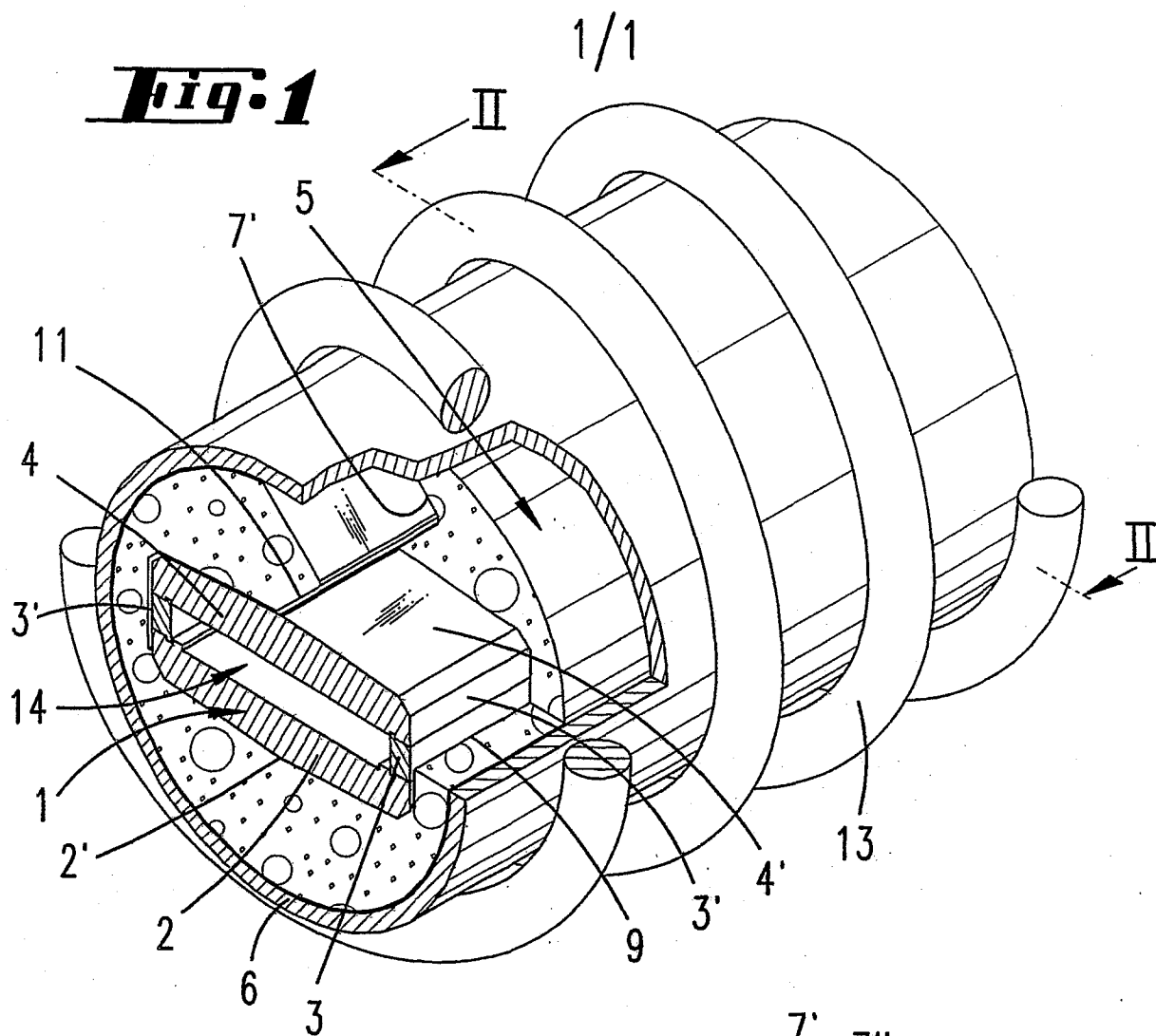
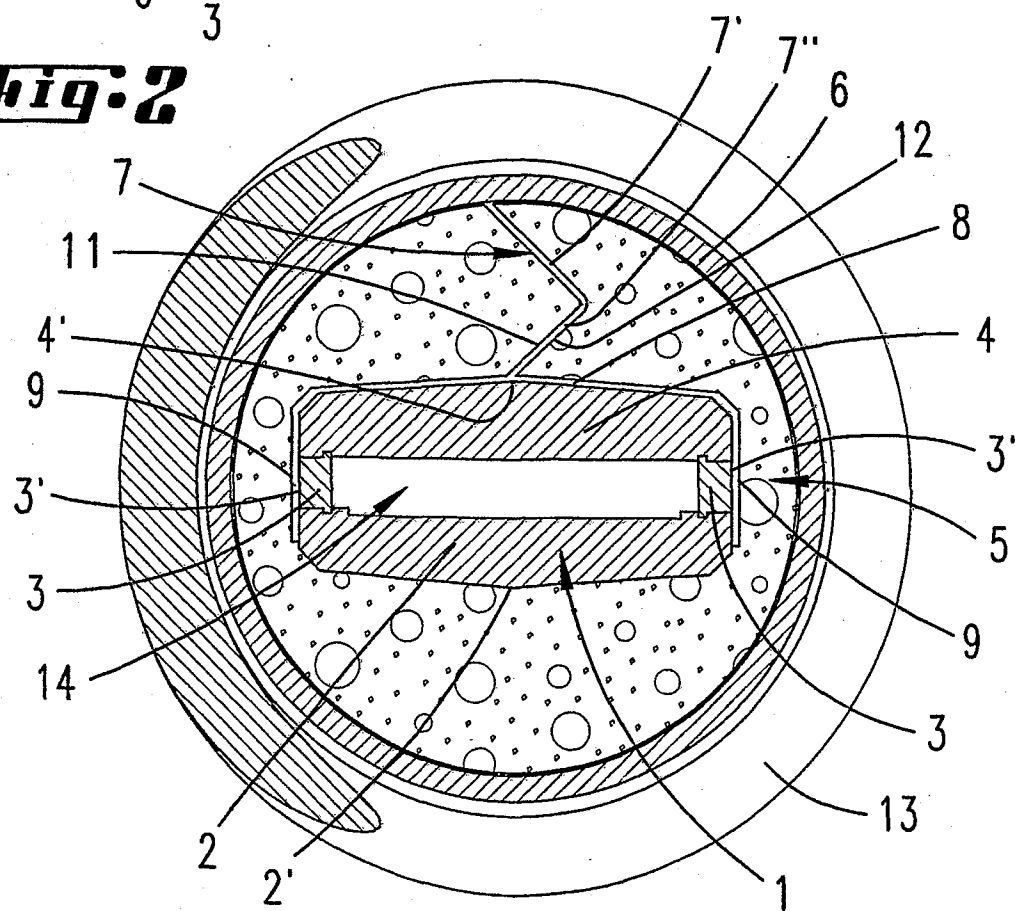
00200 5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergeh-
00201 enende Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch
00202 gekennzeichnet, dass das Grafitrohr einem im Wesentli-
00203 chen rechteckigen Querschnitt hat und drei Außenwandun-
00204 gen (3', 4') mit Spaltabstand zur Manschetteninnenwan-
00205 dung (8, 9) liegen.

00206

00207 6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00208 den Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekenn-
00209 zeichnet, dass der Schlitz (7) etwa in der Mitte der
00210 der in Berührungskontakte mit der Manschette (5) stehen-
00211 den Grafitrohrwand (2') gegenüberliegenden Grafits-
00212 chaum-Manschettenwand (8) angeordnet ist.

00213

00214 7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00215 den Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekenn-
00216 zeichnet, dass die Schlitzweite und/oder die Spaltweite
00217 zwischen 0,5 und 1 mm beträgt.

Fig. 1**Fig. 2**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/12067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C30B25/08 C30B25/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C30B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 746 009 A (MOORE EPITAXIAL INC) 4 December 1996 (1996-12-04) abstract ---	1-7
A	WO 99 43874 A (NORTHROP GRUMMAN CORP) 2 September 1999 (1999-09-02) abstract ---	1-7
A	WO 90 13687 A (PHILIPS NV) 15 November 1990 (1990-11-15) abstract ---	1-7
A	US 4 512 391 A (HARRA DAVID J) 23 April 1985 (1985-04-23) abstract ---	1-7
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 February 2002

Date of mailing of the international search report

11. 04. 02

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ulrika Nilsson

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/12067

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 879 462 A (KORDINA OLLE ET AL) 9 March 1999 (1999-03-09) abstract</p> <p>-----</p>	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/12067

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0746009	A	04-12-1996	US 5580388 A	03-12-1996
			EP 0746009 A1	04-12-1996
			JP 9129714 A	16-05-1997
			US 5820686 A	13-10-1998

WO 9943874	A	02-09-1999	WO 9943874 A1	02-09-1999
			EP 1060301 A1	20-12-2000

WO 9013687	A	15-11-1990	DE 3915039 A1	15-11-1990
			FR 2646861 A1	16-11-1990
			AT 85589 T	15-02-1993
			AT 85658 T	15-02-1993
			AT 103645 T	15-04-1994
			DD 298435 A5	20-02-1992
			DD 298450 A5	20-02-1992
			DE 3943478 A1	15-11-1990
			DE 3943482 A1	15-11-1990
			DE 59000868 D1	25-03-1993
			DE 59000869 D1	25-03-1993
			DE 69007733 D1	05-05-1994
			DE 69007733 T2	29-09-1994
			EP 0396923 A1	14-11-1990
			EP 0397029 A2	14-11-1990
			EP 0423327 A1	24-04-1991
			ES 2038012 T3	01-07-1993
			ES 2038016 T3	01-07-1993
			ES 2054357 T3	01-08-1994
			JP 2308547 A	21-12-1990
			JP 2918986 B2	12-07-1999
			JP 3049839 A	04-03-1991
			JP 2935474 B2	16-08-1999
			JP 4500502 T	30-01-1992
			KR 132665 B1	13-04-1998
			KR 166973 B1	15-01-1999
			WO 9013687 A2	15-11-1990
			US 5051054 A	24-09-1991
			US 5033538 A	23-07-1991
			US 5177878 A	12-01-1993
			US 5180000 A	19-01-1993

US 4512391	A	23-04-1985	CH 665058 A5	15-04-1988
			DE 3301288 A1	11-08-1983
			FR 2520929 A1	05-08-1983
			GB 2114813 A ,B	24-08-1983
			JP 1941764 C	23-06-1995
			JP 4050735 B	17-08-1992
			JP 58132937 A	08-08-1983

US 5879462	A	09-03-1999	EP 0865518 A1	23-09-1998
			WO 9713011 A1	10-04-1997
			AT 203068 T	15-07-2001
			DE 69613855 D1	16-08-2001
			DE 69613855 T2	31-10-2001
			JP 11513351 T	16-11-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C30B25/08 C30B25/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C30B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 746 009 A (MOORE EPITAXIAL INC) 4. Dezember 1996 (1996-12-04) Zusammenfassung ---	1-7
A	WO 99 43874 A (NORTHROP GRUMMAN CORP) 2. September 1999 (1999-09-02) Zusammenfassung ---	1-7
A	WO 90 13687 A (PHILIPS NV) 15. November 1990 (1990-11-15) Zusammenfassung ---	1-7
A	US 4 512 391 A (HARRA DAVID J) 23. April 1985 (1985-04-23) Zusammenfassung ---	1-7

	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Februar 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11. 04. 02

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ulrika Nilsson

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 879 462 A (KORDINA OLLE ET AL) 9. März 1999 (1999-03-09) Zusammenfassung -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/12067

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0746009	A	04-12-1996	US 5580388 A	03-12-1996
			EP 0746009 A1	04-12-1996
			JP 9129714 A	16-05-1997
			US 5820686 A	13-10-1998
WO 9943874	A	02-09-1999	WO 9943874 A1	02-09-1999
			EP 1060301 A1	20-12-2000
WO 9013687	A	15-11-1990	DE 3915039 A1	15-11-1990
			FR 2646861 A1	16-11-1990
			AT 85589 T	15-02-1993
			AT 85658 T	15-02-1993
			AT 103645 T	15-04-1994
			DD 298435 A5	20-02-1992
			DD 298450 A5	20-02-1992
			DE 3943478 A1	15-11-1990
			DE 3943482 A1	15-11-1990
			DE 59000868 D1	25-03-1993
			DE 59000869 D1	25-03-1993
			DE 69007733 D1	05-05-1994
			DE 69007733 T2	29-09-1994
			EP 0396923 A1	14-11-1990
			EP 0397029 A2	14-11-1990
			EP 0423327 A1	24-04-1991
			ES 2038012 T3	01-07-1993
			ES 2038016 T3	01-07-1993
			ES 2054357 T3	01-08-1994
			JP 2308547 A	21-12-1990
			JP 2918986 B2	12-07-1999
			JP 3049839 A	04-03-1991
			JP 2935474 B2	16-08-1999
			JP 4500502 T	30-01-1992
			KR 132665 B1	13-04-1998
			KR 166973 B1	15-01-1999
			WO 9013687 A2	15-11-1990
			US 5051054 A	24-09-1991
			US 5033538 A	23-07-1991
			US 5177878 A	12-01-1993
			US 5180000 A	19-01-1993
US 4512391	A	23-04-1985	CH 665058 A5	15-04-1988
			DE 3301288 A1	11-08-1983
			FR 2520929 A1	05-08-1983
			GB 2114813 A ,B	24-08-1983
			JP 1941764 C	23-06-1995
			JP 4050735 B	17-08-1992
			JP 58132937 A	08-08-1983
US 5879462	A	09-03-1999	EP 0865518 A1	23-09-1998
			WO 9713011 A1	10-04-1997
			AT 203068 T	15-07-2001
			DE 69613855 D1	16-08-2001
			DE 69613855 T2	31-10-2001
			JP 11513351 T	16-11-1999